

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-23399
(P2000-23399A)

(43)公開日 平成12年1月21日(2000.1.21)

(51)IntCl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 2 K 1/27	5 0 1	H 0 2 K 1/27	5 0 1 E 5 H 6 2 2 5 0 1 H

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平10-187224

(22)出願日 平成10年7月2日(1998.7.2)

(71)出願人 000002059

神鋼電機株式会社

東京都江東区東陽七丁目2番14号

(72)発明者 富山 忠信

愛知県豊橋市三弥町字元屋敷150番地 神
鋼電機株式会社豊橋事業所内

(74)代理人 100075797

弁理士 斎藤 春弥 (外1名)

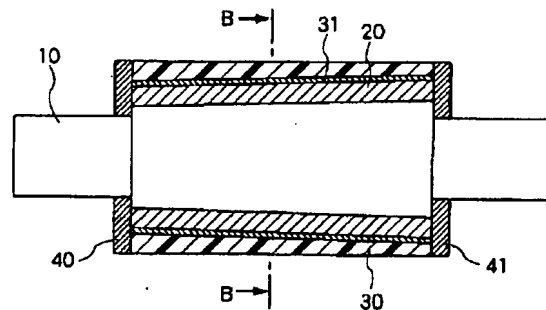
Fターム(参考) 5H622 CA02 CA05 CA12 PP01 PP07
PP16 PP18

(54)【発明の名称】 永久磁石型回転電機のロータ及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 FRP製のシュリンクリングを利用した場合にも、十分なしめしろを確保することができるロータの構造、及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 軸方向の中間部分が所定のテーパを有する円錐台状に形成され、両端部が円柱状に形成された回転軸10と、回転軸10の中間部の外周に嵌合し、外周部分が所定のテーパを有する円錐筒状の永久磁石20と、外周が円筒面をなし、永久磁石の外周に所定のしめしろをもって圧入されるFRP製のシュリンクリング30と、シュリンクリング30の内周面に設けられ、内周が永久磁石20の外周に対応したテーパを有する金属製の保護スリーブ31と、永久磁石20及びシュリンクリング30を軸方向の両側から押さえるよう回転軸10に固定された一对のバランス板40、41とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 軸方向の中間部分が所定のテーパを有する円錐台状に形成された回転軸と、該回転軸の中間部の外周に嵌合し、内周及び外周部分が所定のテーパを有する円錐台筒状の永久磁石と、外周が円筒面をなし、前記永久磁石の外周に所定のしめしろをもって圧入される繊維強化プラスチック製のシュリンクリングと、該シュリンクリングの内周面に設けられ、内周が前記永久磁石の外周に対応したテーパを有する金属製の保護スリーブと、前記永久磁石及び前記シュリンクリングを軸方向の両側から押さえるように前記回転軸に固定された一対のバランス板とを備えることを特徴とする永久磁石型回転電機のロータ。

【請求項2】 請求項1に記載の永久磁石型回転電機のロータの製造方法において、前記回転軸の大径側に前記バランス板の一方を固定し、該回転軸の小径側から前記永久磁石を挿入し、前記シュリンクリング内に前記保護スリーブを設け、該保護スリーブを設けた状態で前記シュリンクリングを前記回転軸の小径側から前記永久磁石の外周に圧入し、前記回転軸の小径側に前記バランス板の他方を固定する各工程を含むことを特徴とする永久磁石型回転電機のロータ製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、永久磁石を有する回転電機のロータに関し、特に、繊維強化プラスチック(FRP)製のシュリンクリングを備える永久磁石型回転電機のロータ及びこのロータの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の永久磁石型回転電機のロータとしては、図4及び図5に示す構成が知られている。図4は縦断正面図、図5は図4のA-A断面を示す。従来のものは、これらの図に示されるように、中央部の径が大きく両端が小径の回転軸1の周囲に、永久磁石2とスペーサ3とが全体として円筒を形成するように配置されており、この永久磁石2とスペーサ3との外周にこれらを締め付けて固定するステンレス鋼製のシュリンクリング4が嵌合している。

【0003】また、シュリンクリング4の両端には、永久磁石2とシュリンクリング4とを軸方向の両側から押さえるように一対のバランス板5a、5bが回転軸1に固定して設けられている。組み立てに際しては、回転軸1の周囲に永久磁石2とスペーサ3とを配置し、その外周にシュリンクリング4を加熱して膨張させた状態ではめ込む。シュリンクリング4の内径は、常温では永久磁石2とスペーサ3とにより形成される円筒の外径より小さく、上記のような焼きばめにより、常温に戻る際の収縮力によりしめしろが確保され、永久磁石2とスペーサ3とが回転軸に対して強固に固定される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の永久磁石型回転電機のロータに利用されるステンレス鋼製のシュリンクリング4は、耐熱性が高く安定した強度が得られる反面、導電率が高く渦電流損失が大きいという問題点があった。そこで、導電率が低く渦電流損失が小さい繊維強化プラスチック(FRP)製のシュリンクリングを用いることが提案されている。ただし、FRPは熱膨張率が小さいため、上記のような焼きばめができず、従来と同様の組立方法では十分なしめしろを確保できず、高速回転時にシュリンクリングが緩み、永久磁石等が移動してロータの回転バランスが崩れるという問題点があった。

【0005】本発明は、上述した従来技術の課題(問題点)を解決し、FRP製のシュリンクリングを利用した場合にも、十分なしめしろを確保することができる永久磁石型回転電機のロータの構造及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明にかかる永久磁石型回転電機のロータは、上記課題を解決するために、軸方向の中間部分が所定のテーパを有する円錐台状に形成された回転軸と、回転軸の中間部の外周に嵌合し、内周及び外周部分が所定のテーパを有する円錐台筒状の永久磁石と、外周が円筒面をなし、永久磁石の外周に所定のしめしろをもって圧入される繊維強化プラスチック製のシュリンクリングと、シュリンクリングの内周面に設けられ、内周が永久磁石の外周に対応したテーパを有する金属製の保護スリーブと、永久磁石及びシュリンクリングを軸方向の両側から押さえるように回転軸に固定された一対のバランス板とを備えることを特徴とする。

【0007】一方、本発明にかかる永久磁石型回転電機のロータの製造方法は、回転軸の大径側にバランス板の一方を固定し、回転軸の小径側から永久磁石を挿入し、シュリンクリング内に保護スリーブを設け、これを設けた状態でシュリンクリングを回転軸の小径側から永久磁石の外周に圧入し、回転軸の小径側にバランス板の他方を固定する各工程を含むことを特徴とする。

【0008】上記の構造及び方法によれば、テーパを利用することにより焼きばめをしなくとも圧入により適切なしめしろを確保することができ、かつ、FRP製のシュリンクリングの内周面は保護スリーブにより保護されているため、圧入時に加わる応力によりシュリンクリングの内周面の繊維が傷つくことがない。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態にかかる永久磁石型回転電機のロータの構造及びその製造方法を説明する。

【0010】第1の実施の形態：図1は第1の実施の形態にかかる永久磁石型回転電機のロータの縦断正面図、

図2は図1のB-B断面を示す。第1の実施の形態のロータは、これらの図に示されるように、軸方向の中間部分が所定のテーパを有する円錐台状に形成され、両端部が円柱状に形成された回転軸10と、回転軸10の中間部の外周に嵌合し、外周部分が所定のテーパを有する円錐台筒状の永久磁石20と、外周が円筒面をなし、永久磁石の外周に所定のしめしろをもって圧入されるFRP製のシュリンクリング30と、シュリンクリング30の内周面に設けられ、内周が永久磁石20の外周に対応したテーパを有する金属製の保護スリーブ31と、永久磁石20及びシュリンクリング30を軸方向の両側から押さえるよう回転軸10に固定された一対のバランス板40、41とを備える。

【0011】永久磁石20は、図2に示すように周方向に分割された2つの部材から構成され、その間にスペーサ21がはめ合わされている。永久磁石20とスペーサ21とは、組み合わされた状態で全体として円錐台形状を形成しており、回転軸10と保護スリーブ31との間に設けられている。シュリンクリング30は、永久磁石20とスペーサ21とで形成される円錐台の外周面に対し、図1に示す正規の装着位置で保護スリーブ31を介して所定のしめしろを有するような内径を持つ。

【0012】シュリンクリング30の外周面は軸方向の位置によって径が変化しない円筒面であり、保護スリーブ31の内周面は円錐台状の面である。第1の実施の形態では、保護スリーブ31の肉厚を一定とし、シュリンクリング30の肉厚が軸方向の位置に応じて変化するように設定することにより、上記の関係を実現している。

【0013】上記の構成によれば、回転軸10と永久磁石20との間、永久磁石20と保護スリーブ31が設けられたシュリンクリング30との間がそれぞれテーパ面を介して接触することを利用して、永久磁石20とスペーサ21で形成される円錐台の外周面に、保護スリーブ31が設けられた、しめしろを有するシュリンクリング30を圧入することが可能であり、この圧入によりこれらの構成部材の間を強固に固定することができる。

【0014】なお、保護スリーブ31は、実際にはシュリンクリング30との相対的な肉厚が図示されるより薄く、シュリンクリング30より強度が小さい。従って、シュリンクリング30を圧入する際にはシュリンクリング30の変形に伴って変形する。

【0015】次に、本発明のロータの製造工程について説明する。まず、第1工程では、回転軸10の大径側の一端に一方のバランス板41を外嵌めして組み付け治具に固定する。第2工程では、永久磁石20とスペーサ21とを組み合わせて形成される円錐台筒状の部材を、その大径側を先にして回転軸10のバランス板41を固定していない小径側から挿入する。

【0016】第3工程では、シュリンクリング30に保護スリーブ31を設けた状態で、その大径側を先にして

回転軸の小径側から永久磁石20及びスペーサ21の外周に外嵌めして圧入し、軸方向の所定位置まで移動させる。このとき、保護スリーブ31が設けられていないと、圧入時に永久磁石20の外周面との接触によりFRP製のシュリンクリング30の内周面の繊維が傷つき、強度が低下する可能性がある。保護スリーブ31を設けることにより、永久磁石20とシュリンクリング30とが直接接触するのを避け、内周面の繊維が傷つくのを防ぐことができる。

【0017】第4工程では、回転軸10の小径側に他方のバランス板41を外嵌めする。これにより、永久磁石20及びスペーサ21とシュリンクリング30とが、2枚のバランス板40、41の間で挟み込まれて軸方向の位置が固定される。

【0018】第2の実施の形態：図3は、第2の実施の形態にかかる永久磁石型回転電機のロータの縦断正面図である。概略構成は第1の実施の形態と同様であり、回転軸10の外周に永久磁石20、スペーサ(図示せず)が配置され、その周囲を内周面に保護スリーブ31aが設けられたシュリンクリング30aが覆っている。この例でも、シュリンクリング30aの外周面は軸方向の位置によって径が変化しない円筒面であり、保護スリーブ31aの内周面は円錐台状の面である。ただし、第2の実施の形態では、シュリンクリング30aを肉厚が一定の円筒形状とし、保護スリーブ31aの肉厚が軸方向の位置に応じて変化するように設定することにより、上記の関係を実現している。

【0019】上記の構成による場合にも、回転軸10と永久磁石20との間、永久磁石20と保護スリーブ31aが設けられたシュリンクリング30aとの間がそれぞれテーパ面を介して接触することを利用して、永久磁石20とスペーサ(図示せず)で形成される円錐台の外周面に、保護スリーブ31aが設けられた、しめしろを有するシュリンクリング30aを圧入することが可能であり、この圧入によりこれらの構成部材の間を強固に固定することができる。

【0020】

【発明の効果】本発明の構成、方法によれば、テーパ面を介して接触させることにより、回転軸と永久磁石との間、そして永久磁石とシュリンクリングとの間に適切なしめしろを確保することができる。従って、焼きばめができないFRP製のシュリンクリングを用いた場合にも、永久磁石を回転軸に対して強固に固定することができ、渦電流損失が小さく、かつ、永久磁石が回転軸に対して強固に固定されたロータを提供することができる。また、シュリンクリングの内周面には保護スリーブが設けられているため、シュリンクリングの圧入時、永久磁石との接触によりFRP製のシュリンクリングの内周面の繊維が傷つくのを防ぎ、シュリンクリングの強度の低下を避けることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態にかかる永久磁石型回転電機のロータの縦断正面図である。

【図2】図1のB-B断面図である。

【図3】本発明の第2の実施の形態にかかる永久磁石型回転電機のロータの縦断正面図である。

【図4】従来の永久磁石型回転電機のロータの縦断正面図である。

【図5】図4のA-A断面図である。

【符号の説明】

10：回転軸

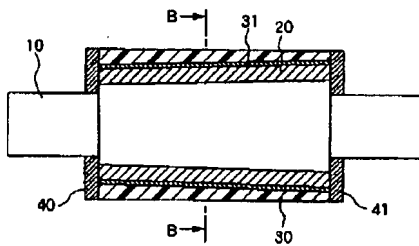
20：永久磁石

30、30a：シュリンクリング

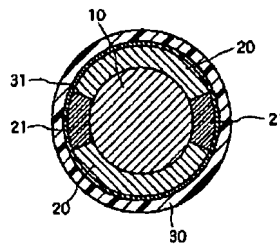
31、31a：保護スリーブ

40、41：バランス板

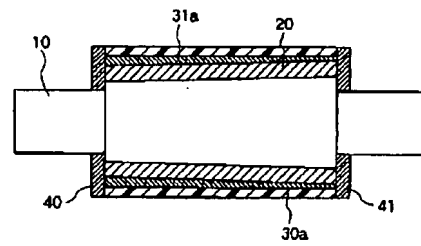
【図1】



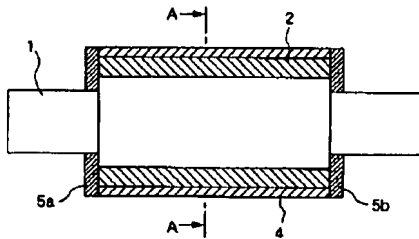
【図2】



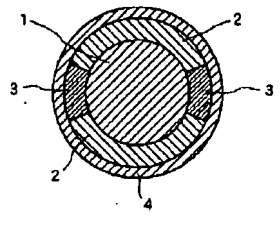
【図3】



【図4】



【図5】



【手続補正書】

【提出日】平成11年2月18日(1999. 2. 18)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正内容】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、永久磁石を有する回転電機のロータに関し、特に、繊維強化プラスチック(CFRP)製のシュリンクリングを備える永久磁石型回転電機のロータ及びこのロータの製造方法に関する。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正内容】

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の永久磁石型回転電機のロータに利用されるステンレス鋼製のシュリンクリング4は、耐熱性が高く安定した強度が得られる反面、導電率が高く渦電流損失が大きいという問題点があった。そこで、導電率が低く渦電流損失が小さい繊維強化プラスチック(CFRP)製のシュリンクリングを用いることが提案されている。ただし、CFRPは熱膨張率が小さいため、上記のような焼きばめができず、従来と同様の組立方法では十分なしめしろを確保できず、高速回転時にシュリンクリングが緩み、永久磁石等が移動してロータの回転バランスが崩れるという問題点があった。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正内容】

【0005】本発明は、上述した従来技術の課題（問題点）を解決し、CFRP製のシュリンクリングを利用した場合にも、十分なしめしろを確保することができる永久磁石型回転電機のロータの構造及びその製造方法を提供することを目的とする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】上記の構造及び方法によれば、テーパを利用することにより焼きばめをしなくとも圧入により適切なしめしろを確保することができ、かつ、CFRP製のシュリンクリングの内周面は保護スリーブにより保護されているため、圧入時に加わる応力によりシュリンクリングの内周面の繊維が傷つくことがない。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】第1の実施の形態：図1は第1の実施の形態にかかる永久磁石型回転電機のロータの縦断正面図、図2は図1のB-B断面を示す。第1の実施の形態のロータは、これらの図に示されるように、軸方向の中間部分が所定のテーパを有する円錐台状に形成され、両端部が円柱状に形成された回転軸10と、回転軸10の中間

部の外周に嵌合し、外周部分が所定のテーパを有する円錐台筒状の永久磁石20と、外周が円筒面をなし、永久磁石の外周に所定のしめしろをもって圧入されるCFRP製のシュリンクリング30と、シュリンクリング30の内周面に設けられ、内周が永久磁石20の外周に対応したテーパを有する金属製の保護スリーブ31と、永久磁石20及びシュリンクリング30を軸方向の両側から押さえるよう回転軸10に固定された一対のバランス板40、41とを備える。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】

【発明の効果】本発明の構成、方法によれば、テーパ面を介して接触させることにより、回転軸と永久磁石との間、そして永久磁石とシュリンクリングとの間に適切なしめしろを確保することができる。従って、焼きばめができないCFRP製のシュリンクリングを用いた場合にも、永久磁石を回転軸に対して強固に固定することができる。渦電流損失が小さく、かつ、永久磁石が回転軸に対して強固に固定されたロータを提供することができる。また、シュリンクリングの内周面には保護スリーブが設けられているため、シュリンクリングの圧入時、永久磁石との接触によりCFRP製のシュリンクリングの内周面の繊維が傷つくのを防ぎ、シュリンクリングの強度の低下を避けることができる。

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-023399

(43)Date of publication of application : 21.01.2000

(51)Int.Cl.

H02K 1/27

(21)Application number : 10-187224

(71)Applicant : SHINKO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 02.07.1998

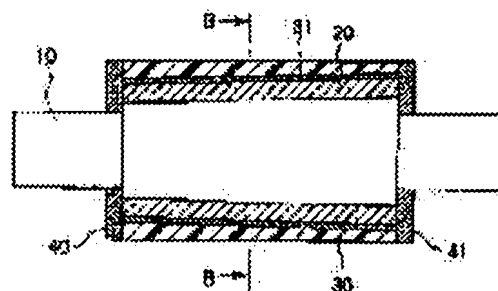
(72)Inventor : TOYAMA TADANOBU

(54) ROTOR OF PERMANENT-MAGNET TYPE ROTARY ELECTRIC MACHINE AND ITS MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the structure of a rotor that can secure sufficient tightening margin, even when utilizing a shrink ring made of FRP, and its manufacturing method.

SOLUTION: A rotary electric machine is provided with a rotary shaft 10 in which the middle part in a shaft direction is formed into a conical rest shape with a specified taper and both end parts are formed cylindrically, a permanent magnet 20 that fits to the outer periphery of the middle part of the rotary shaft 10 and is formed into a conical rest cylindrical shape where the outer periphery part has a specified taper, a shrink ring 30 made of FRP that is forced into the outer periphery of a permanent magnet with a specified clamping margin, a metallic protection sleeve 31 that is provided on the inner-periphery surface of the shrink ring 30 and where the inner periphery has a taper corresponding to the outer periphery of the permanent magnet 20, and a pair of balance plates 40 and 41 that are fixed to the rotary shaft 10 so that the permanent magnet 20 and a shrink ring 30 are pressed from both sides in the shaft direction.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.06.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to Rota of the permanent-magnet type dynamo-electric machine especially equipped with the shrink ring made from fiber reinforced plastics (FRP), and the manufacture approach of this Rota about Rota of the dynamo-electric machine which has a permanent magnet.

[0002]

[Description of the Prior Art] As Rota of the conventional permanent-magnet type dynamo-electric machine, the configuration shown in drawing 4 and drawing 5 is known. Drawing 4 shows a vertical section front view, and drawing 5 shows the A-A cross section of drawing 4. As the conventional thing is shown in these drawings, the path of a center section is large, and it is arranged so that a permanent magnet 2 and a spacer 3 may form [both ends] a cylinder as a whole around the revolving shaft 1 of a minor diameter, and the shrink ring 4 made from stainless steel which binds these tight on the periphery of this permanent magnet 2 and spacer 3, and is fixed to it has fitted in.

[0003] Moreover, the balance plates 5a and 5b of a pair fix to a revolving shaft 1, and are formed in the both ends of the shrink ring 4 so that a permanent magnet 2 and the shrink ring 4 may be pressed down from the both sides of shaft orientations. On the occasion of an assembly, a permanent magnet 2 and a spacer 3 are arranged around a revolving shaft 1, and where it heated the shrink ring 4 on the periphery and it is expanded, it inserts in. The bore of the shrink ring 4 is smaller than the outer diameter of the cylinder formed by the permanent magnet 2 and the spacer 3 in ordinary temperature, interference is secured according to the shrinkage force at the time of returning to ordinary temperature by the above shrink fittings, and a permanent magnet 2 and a spacer 3 are firmly fixed to a revolving shaft.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the shrink ring 4 made from stainless steel used for Rota of the conventional permanent-magnet type dynamo-electric machine mentioned above had the trouble that conductivity was high and eddy current loss was large, while the reinforcement by which thermal resistance was stabilized highly was obtained. Then, using the shrink ring made from fiber reinforced plastics (FRP) with small eddy current loss with low conductivity is proposed. However, since coefficient of thermal expansion of FRP was small, the above shrink fittings were not made, and interference sufficient by the same assembly approach as usual could not be secured, but the shrink ring loosened at the time of high-speed rotation, and it had the trouble that a permanent magnet etc. moved and the rotation balance of Rota collapsed.

[0005] This invention aims at offering the structure and its manufacture approach of Rota of the permanent-magnet type dynamo-electric machine which can secure sufficient interference, also when the technical problem (trouble) of the conventional technique mentioned above is solved and the shrink ring made from FRP is used.

[0006]

[Means for Solving the Problem] Rota of the permanent-magnet type dynamo-electric machine

concerning this invention The revolving shaft formed in the shape of [in which the interstitial segment of shaft orientations has a predetermined taper] a truncated cone in order to solve the above-mentioned technical problem, The truncated-cone tubed permanent magnet with which it fits into the periphery of the pars intermedia of a revolving shaft, and inner circumference and a periphery part have a predetermined taper, The shrink ring made from fiber reinforced plastics with which a periphery is pressed fit in the periphery of nothing and a permanent magnet with predetermined interference in a cylinder side, It is prepared in the inner skin of a shrink ring, and is characterized by having the metal protectove sleeve in which inner circumference has a taper corresponding to the periphery of a permanent magnet, and the balance plate of the pair fixed to the revolving shaft so that a permanent magnet and a shrink ring might be pressed down from the both sides of shaft orientations.

[0007] It is characterized by on the other hand including each process which presses a shrink ring fit in the periphery of a permanent magnet from the minor diameter side of a revolving shaft where the manufacture approach of Rota of the permanent-magnet type dynamo-electric machine concerning this invention fixed one side of a balance plate to the major-diameter side of a revolving shaft, and inserted the permanent magnet from the minor diameter side of a revolving shaft, it prepared the protectove sleeve in the shrink ring and this is prepared, and fixes another side of a balance plate to the minor diameter side of a revolving shaft.

[0008] Since according to above-mentioned structure and an above-mentioned approach suitable interference can be secured by press fit and the inner skin of the shrink ring made from FRP is protected by the protectove sleeve even if it does not carry out a shrink fitting by using a taper, the fiber of the inner skin of a shrink ring does not get damaged with the stress added at the time of press fit.

[0009]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the structure and its manufacture approach of Rota of the permanent-magnet type dynamo-electric machine concerning the gestalt of 1 operation of this invention are explained.

[0010] The gestalt of the 1st operation: The vertical section front view of Rota of the permanent-magnet type dynamo-electric machine which drawing 1 requires for the gestalt of the 1st operation, and drawing 2 show the B-B cross section of drawing 1. The revolving shaft 10 with which it was formed in the shape of [in which the interstitial segment of shaft orientations has a predetermined taper] a truncated cone, and both ends were formed in the shape of a cylinder as Rota of the gestalt of the 1st operation was shown in these drawings, The truncated-cone tubed permanent magnet 20 with which it fits into the periphery of the pars intermedia of a revolving shaft 10, and a periphery part has a predetermined taper, The shrink ring 30 made from FRP with which a periphery is pressed fit in the periphery of nothing and a permanent magnet with predetermined interference in a cylinder side, The metal protectove sleeve 31 in which it is prepared in the inner skin of the shrink ring 30, and inner circumference has a taper corresponding to the periphery of a permanent magnet 20, It has the balance plates 40 and 41 of the pair fixed to the revolving shaft 10 so that a permanent magnet 20 and the shrink ring 30 might be pressed down from the both sides of shaft orientations.

[0011] A permanent magnet 20 consists of two members divided into the hoop direction, as shown in drawing 2, and a spacer 21 is inserted in between them. The permanent magnet 20 and the spacer 21 form the truncated-cone configuration as a whole in the condition of having been put together, and are formed between the revolving shaft 10 and the protectove sleeve 31. The shrink ring 30 has the bore which has predetermined interference through a protectove sleeve 31 in the stowed position of normal shown in drawing 1 to the peripheral face of the truncated cone formed with a permanent magnet 20 and a spacer 21.

[0012] The peripheral face of the shrink ring 30 is a cylinder side where a path does not change with the locations of shaft orientations, and the inner skin of a protectove sleeve 31 is a truncated-cone-like side. With the gestalt of the 1st operation, the above-mentioned relation is realized by seting the thickness of a protectove sleeve 31 constant, and setting up so that the thickness of the shrink ring 30 may change according to the location of shaft orientations.

[0013] According to the above-mentioned configuration, using between a permanent magnet 20 and the

shrink rings 30 with which the protectove sleeve 31 was formed contacting through a taper side between a revolving shaft 10 and a permanent magnet 20, respectively, it is possible to press fit the shrink ring 30 with which the protectove sleeve 31 was formed and which has interference to the peripheral face of the truncated cone formed with a permanent magnet 20 and a spacer 21, and between these configuration members can be firmly fixed to it by this press fit.

[0014] In addition, in fact, a protectove sleeve 31 is thin rather than relative thickness with the shrink ring 30 is illustrated, and its reinforcement is smaller than the shrink ring 30. Therefore, in case the shrink ring 30 is pressed fit, it deforms in connection with deformation of the shrink ring 30.

[0015] Next, the production process of Rota of this invention is explained. First, at the 1st process, one balance plate 41 is outer fitting made the end by the side of the major diameter of a revolving shaft 10, and is attached to it, and it fixes to a fixture. At the 2nd process, it inserts from the minor diameter side which carries out the major-diameter side for the truncated-cone tubed member formed combining a permanent magnet 20 and a spacer 21 previously, and is not fixing the balance plate 41 of a revolving shaft 10.

[0016] The major-diameter side is carried out previously, and from the minor diameter side of a revolving shaft, it is outer fitting made the periphery of a permanent magnet 20 and a spacer 21, presses fit in it, and is made to move to the shrink ring 30 to the predetermined location of shaft orientations at the 3rd process, where a protectove sleeve 31 is formed. If the protectove sleeve 31 is not formed at this time, the fiber of the inner skin of the shrink ring 30 made from FRP may get damaged by contact to the peripheral face of a permanent magnet 20 at the time of press fit, and reinforcement may fall. By forming a protectove sleeve 31, it can avoid that a permanent magnet 20 and the shrink ring 30 contact directly, and can prevent the fiber of inner skin getting damaged.

[0017] At the 4th process, it carries out [outer fitting] of the balance plate 41 of another side to the minor diameter side of a revolving shaft 10. Thereby, a permanent magnet 20 and a spacer 21, and the shrink ring 30 are put between two balance plates 40 and 41, and the location of shaft orientations is fixed.

[0018] The gestalt of the 2nd operation: Drawing 3 is the vertical section front view of Rota of the permanent-magnet type dynamo-electric machine concerning the gestalt of the 2nd operation. It is the same as that of the gestalt of the 1st operation, the permanent magnet 20 and the spacer (not shown) have been arranged at the periphery of a revolving shaft 10, and shrink ring 30a by which the perimeter was established in protectove sleeve 31a by inner skin has covered the outline configuration. Also in this example, the peripheral face of shrink ring 30a is a cylinder side where a path does not change with the locations of shaft orientations, and the inner skin of protectove sleeve 31a is a truncated-cone-like side. However, with the gestalt of the 2nd operation, the above-mentioned relation is realized by making shrink ring 30a into the shape of a cylindrical shape with fixed thickness, and setting up so that the thickness of protectove sleeve 31a may change according to the location of shaft orientations.

[0019] Also when based on the above-mentioned configuration, it uses that between a permanent magnet 20 and shrink ring 30a in which protectove sleeve 31a was prepared contacts through a taper side, respectively between a revolving shaft 10 and a permanent magnet 20. It is possible to press fit shrink ring 30a in which protectove sleeve 31a was prepared and which has interference to the peripheral face of the truncated cone formed with a permanent magnet 20 and a spacer (not shown), and between these configuration members can be firmly fixed to it by this press fit.

[0020]

[Effect of the Invention] According to the configuration of this invention, and the approach, interference suitable between a revolving shaft and a permanent magnet and between a permanent magnet and a shrink ring is securable by making it contact through a taper side. Therefore, also when the shrink ring made from FRP which cannot do a shrink fitting is used, a permanent magnet is firmly fixable to a revolving shaft, eddy current loss is small and Rota where the permanent magnet was firmly fixed to the revolving shaft can be offered. Moreover, since the protectove sleeve is prepared in the inner skin of a shrink ring, at the time of press fit of a shrink ring, it can prevent the fiber of the inner skin of the shrink ring made from FRP getting damaged by contact to a permanent magnet, and the fall of the

reinforcement of a shrink ring can be avoided.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the vertical section front view of Rota of the permanent-magnet type dynamo-electric machine concerning the gestalt of operation of the 1st of this invention.

[Drawing 2] It is the B-B sectional view of drawing 1.

[Drawing 3] It is the vertical section front view of Rota of the permanent-magnet type dynamo-electric machine concerning the gestalt of operation of the 2nd of this invention.

[Drawing 4] It is the vertical section front view of Rota of the conventional permanent-magnet type dynamo-electric machine.

[Drawing 5] It is the A-A sectional view of drawing 4.

[Description of Notations]

10: Revolving shaft

20: Permanent magnet

30 30a: Shrink ring

31 31a: Protective sleeve

40 41: Balance plate

[Translation done.]

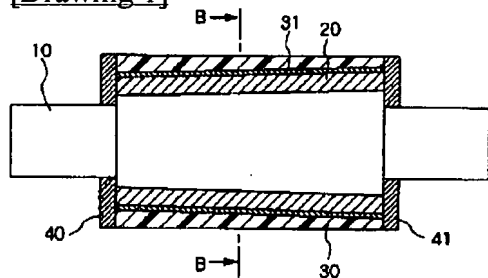
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

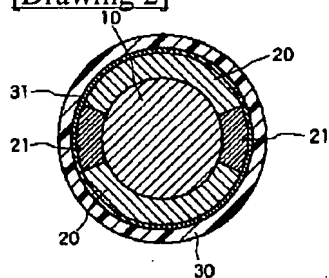
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

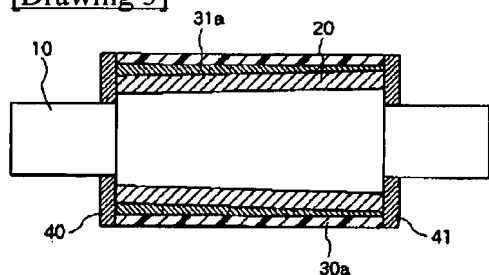
[Drawing 1]



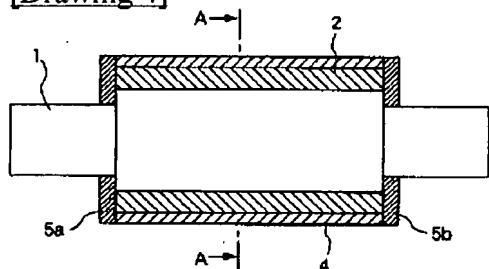
[Drawing 2]



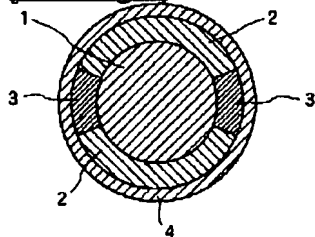
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Translation done.]